Rapa
RELAIS

Katalog R 100

Ausgabe 4/56

Aenderungen vorbehalten

Durch Herausgabe dieser Sammelliste werden alle vorhergehenden Einzellisten ungültig

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung

RAUSCH & PAUSCH

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK · **SELB (OBERFR.)**

Fernruf: 22 67 Drahtwort: RAPA

Allgemeine Angaben

Die in diesem Katalog aufgeführten Relais zeichnen sich durch eine vielseitige Verwendbarkeit auf nahezu allen Gebieten der Elektrotechnik aus. Bei der Konstruktion wurde besonderer Wert auf kleine Abmessungen und große Schaltleistung, bei kleinstmöglicher Erregerleistung gelegt.

Die solide Bauart gewährleistet eine mechanische Schaltgerätelebensdauer von über 5 Millionen Schaltspielen und eine Schalthäufigkeit bis zu 10 Schaltungen pro Sek.

Die absolute Lageunabhängigkeit ermöglicht den Einsatz bei ungünstigen Montageverhältnissen. Die weitgehende Unempfindlichkeit gegen Stoß und Erschütterungen gestattet die Verwendung in Fahrzeugen und mechanisch hoch beanspruchten Anlagen.

Spulen

Die Relais sind listenmäßig für folgende Normspannungen lieferbar:
Gleichstromerregung: 4 — 6 — 12 — 24 — 40 — 60 — 110 und 220 V
Wechselstromerregung: 4 — 6 — 12 — 24 — 42 — 60 — 110 — 125 — 220 und 380 V

Sämtliche Ausführungen können auf Wunsch auch für andere Betriebsspannungen geliefert werden.

Die Normalwicklungen sind für Dauerbetrieb (100% ED) ausgelegt und sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt, so bemessen, daß bei 20 % Unterspannung noch ein absolut sicheres Ansprechen gewährleistet ist.

Die Ansprechempfindlichkeit der Gleichstromrelais ist in weiten Grenzen regelbar. Relais, an die spezielle Anforderungen hinsichtlich der Ansprech-, Betriebs- und Abfallbedingungen gestellt werden, auf Anfrage.

Widerstandstoleranz

Die Spulenwiderstände gelten bei einer Umgebungstemperatur von 20° C.

Die Widerstandstoleranz beträgt bei Drahtdurchmesser $\geqq$ 0,07 mm $\pm$ 10 %
bei Drahtdurchmesser $\leqq$ 0,065 mm $\pm$ 15 %

Kontaktwerkstoff

Die Relais werden normalerweise mit massiven Hartsilberkontakten bestückt. Sofern erwünscht, kann auch Lieferung mit Wolfram-, Feinsilber- oder Silber/Palladium-Kontakten erfolgen.

Elektrische Kennwerte

Die elektrischen Kennwerte gelten jeweils für die listenmäßigen Normalausführungen. Durch andere Justierung, Wicklungsauslegung, Klebstiftanordnung etc. kann eine weitgehende Veränderung der Betriebseigenschaften vorgenommen werden. In Sonderfällen bitten wir um Aufgabe des genauen Verwendungszweckes unter Angabe der speziell erwünschten Betriebseigenschaften.

Sonderausführungen

Einlochbefestigung. Für beschränkte Einbauverhältnisse und Montage auf isolierten Grundplatten, können die Relais statt mit Preßstoffsockel, auch „mit Gewindezapfen M 4 × 10" geliefert werden.

Versetzte Sockel. Bei Vorliegen besonderer Montageverhältnisse (Montageflächen rückseitig nicht zugänglich) empfehlen wir Bestellung „mit versetztem Sockel". Bei dieser Ausführung ist der Sockel um 45° gegenüber der Hauptebene versetzt und somit eine einwandfreie vorderseitige Befestigungsmöglichkeit gewährleistet.

Gehäuse. Bei Einsatz in staub- und feuchtigkeitsgefährdeten Räumen empfehlen wir Bestellung „mit Gehäuse". Die aus mechanisch hochwertigem, glasklarem Kunststoff hergestellten Schutzkappen, gestatten eine allseitige Beobachtung der Schaltgerätefunktionen. Die Einführung der Zuleitungen kann sowohl vorder- als auch rückseitig erfolgen.

Schraubanschluß. Den besonderen Anforderungen des Maschinenbaues Rechnung tragend, sind die 1- und 2-poligen Relais der Listen R 103—112 und R 120 auch mit Schraubanschluß lieferbar und zwar sowohl in offener als auch in gekapselter Ausführung.

Rückseitiger Lötanschluß. Bei Vorliegen ausschließlich rückseitiger Anschlußmöglichkeiten können die 1- und 2-poligen Relais der Listen R 103—112 und R 120 auch mit rückseitigem Lötanschluß geliefert werden und zwar sowohl in offener, als auch in gekapselter Ausführung.

Sonderausführungen mit Stückzahlen, die eine Neukonstruktion rechtfertigen, auf Anfrage.

Anwendungsgebiete

Fernsprech-, Fernmelde- und Signalanlagen, Fernsteuer- und Regelanlagen, elektronische Steuerungen, Überwachung von Ölfeuerungsanlagen, Starterrelais für Leuchtstofflampen, Überspannungs- und Stromrelais sowie Hilfs- und Zwischenrelais zum Steuern von Schützen, Magnetventilen und motorisch angetriebenen Schaltgeräten in: Zeitschaltwerken, Belichtungsgeräten, Ladegeräten, Spielautomaten, Getränkeautomaten, Klimaanlagen, Röntgenanlagen, Werkzeugmaschinen, Verpackungsmaschinen, Waschmaschinen, Punktschweißmaschinen, Aufzugssteuerungen etc.

Technische Vorbemerkungen

Typenbezeichnung

Zwecks Erzielung eines reibungslosen und leicht einprägsamen Bestellwesens wurden den einzelnen Typen Kennbuchstaben zugeordnet, die die jeweilige Kontaktbestückung veranschaulichen.

Typenbezeichnung	Kontaktbestückung
A - Relais	1 **A**rbeitskontakt
R - Relais	1 **R**uhekontakt
U - Relais	1 **U**mschaltekontakt

Typenbezeichnung	Kontaktbestückung
Z - Relais	**Z**weipolig
D - Relais	**D**reipolig
V - Relais	**V**ierpolig

Kontaktbestückung

Um eine einwandfreie Kennzeichnung der bei mehrpoligen Relais erwünschten Kontaktbestückung zu erreichen, wurde von uns ein Kennziffersystem entwickelt, das eine absolut eindeutige Festlegung sämtlicher Kontaktbestückungsmöglichkeiten gewährleistet.

Kontaktarten und zugehörige Kennzahlen

Kontaktbild	Kontaktart	Kennzahl
	Arbeitskontakt	**1**
	Ruhekontakt	**2**
	Umschaltekontakt	**3**

Zwecks Kennzeichnung der gewünschten Kontaktbestückung sind die Kennzahlen der gewünschten Kontakte in der Bestellformel hinter die jeweilige Typenbezeichnung (Z . . , D . . . bzw. V . . . .) zu setzen.

Bestellbeispiele

Kontaktbestückung	Kennziffer	Betriebs-spannung	Bestellformel
2 Arbeitskontakte	**11**	6 V =	Z 11 - 6 G
1 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	**23**	12 V ~	Z 23 - 12 W
2 Arbeits- und 1 Ruhekontakt	**112**	24 V =	D 112 - 24 G
2 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	**223**	60 V ~	D 223 - 60 W
2 Arbeits- und 2 Umschaltekontakte	**1133**	110 V =	V 1133 - 110 G
1 Arbeits-, 2 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	**1223**	220 V ~	V 1223 - 220 W

Die Bestellformel für mehrpolige Relais setzt sich wie folgt zusammen:

Z 23 - 12 W

Typenbezeichnung
Kontaktbestückung
Betriebsspannung
Erregungsart
(G = Gleichstrom, W = Wechselstrom)

Type	Kontaktbestückung	Schaltleistung (induktionsfrei) W	Höchste Schaltspannung V	Höchster Schaltstrom A	Erregungsart	Liste
U	1 Umschaltekontakt	250	250	8	~	R 103
Uv	1 ,,	400		12		R 104
Ae	1 Arbeitskontakt	250		8		R 105
Aev	1 ,,	400		8		R 106
A	1 ,,	350	380	8		R 107
AS	1 ,,	500		12		R 108
Re	1 Ruhekontakt	250	250	8		R 109
Rev	1 ,,	400		12		R 110
R	1 ,,	350	380	8		R 111
RS	1 ,,	500		12		R 112
Z	max. 2 Umschaltekontakte	250		8		R 120
D	max. 3 ,,	250		6		R 130
V	max. 4 ,,	250		6		R 140

Lieferbare Sonderausführungen

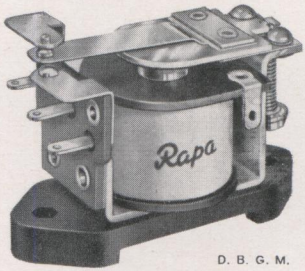
Ausführung	Type
Gewindezapfen M 4 x 10	Alle Typen
Sockel versetzt	
Gehäuse	
Schraubanschluß	Alle 1- und 2-poligen Typen
Schraubanschluß und Gehäuse	
Rückseitiger Lötanschluß	
Rückseitiger Lötanschluß und Gehäuse	

U-Relais

Liste R 103

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Umschaltekontakt
Schaltleistung: 250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 250 V
Höchster Schaltstrom: 8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
U - 4 G	4	28	143
U - 6 G	6	60	100
U - 12 G	12	250	48
U - 24 G	24	850	28
U - 40 G	40	2600	15
U - 60 G	60	5500	11
U - 110 G	110	16500	6,7
U - 220 G	220	23000	9,6
		[1] 38000	5,8

[1]) mit Vorwiderstand 15 K Ohm - 1 W

Wechselstromerregung

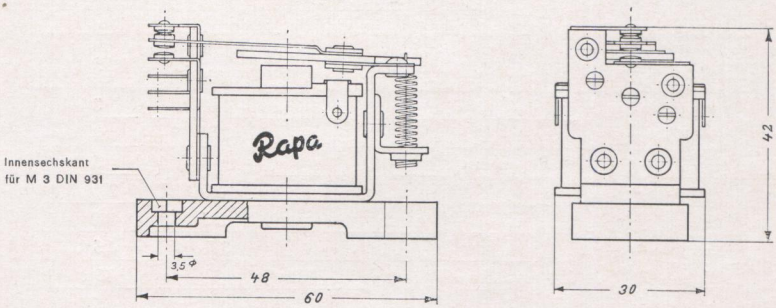
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [2])	Betriebs-strom (ca. m A)
U - 4 W	4	4	1000
U - 6 W	6	9	670
U - 12 W	12	36	335
U - 24 W	24	145	170
U - 42 W	42	440	95
U - 60 W	60	900	67
U - 110 W	110	3000	36
U - 125 W	125	3900	32
U - 220 W	220	12000	18
U - 380 W	380	36000	10,5

[2]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	U - G	U - W
Ansprechleistung	0,38 W	3 VA
Betriebsleistung	0,6 W	4 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	5 VA
Ansprecherregung	170 AW	270 AW
Betriebserregung	215 AW	300 AW
Spulenbelastbarkeit	3,5 W	6,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15×10^{-8}
Ansprechzeit	20 ms	12 ms
Abfallzeit	4 ms	5 ms

Maßbild



Gewicht: ca. 90 g

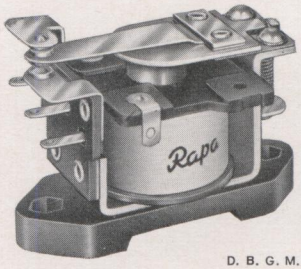
Prüfspannung: 2000 V ~

Uv-Relais

Liste R 104

Rapa

Kontaktbestückung:	1 Umschaltekontakt
Schaltleistung:	400 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung:	250 V
Höchster Schaltstrom:	12 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
Uv - 4 G	4	14	285
Uv - 6 G	6	32	190
Uv - 12 G	12	130	93
Uv - 24 G	24	435	55
Uv - 40 G	40	1250	32
Uv - 60 G	60	2800	21
Uv - 110 G	110	7800	14
Uv - 220 G	220	28500	7,7

Wechselstromerregung

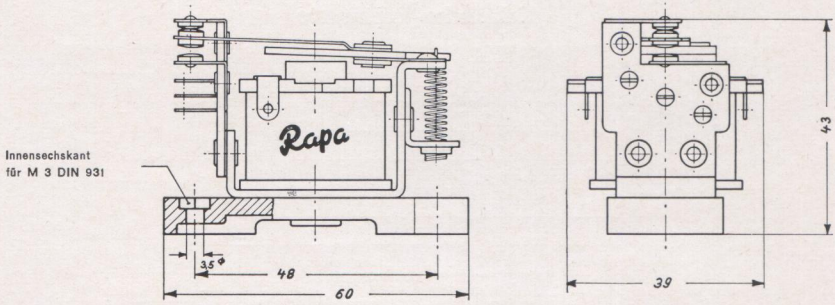
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs strom (ca. m A)
Uv - 4 W	4	3,2	1250
Uv - 6 W	6	7,2	835
Uv - 12 W	12	29	420
Uv - 24 W	24	115	210
Uv - 42 W	42	350	120
Uv - 60 W	60	720	85
Uv - 110 W	110	2400	46
Uv - 125 W	125	3100	40
Uv - 220 W	220	9600	23
Uv - 380 W	380	29000	13

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Uv - G	**Uv - W**
Ansprechleistung	0,8 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,2 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	240 AW	290 AW
Betriebserregung	300 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	13 ms	8 ms
Abfallzeit	5 ms	6 ms

Maßbild



Gewicht: ca. 100 g

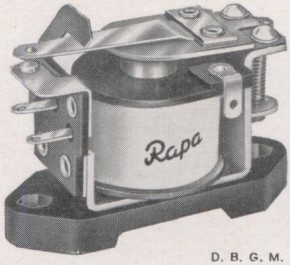
Prüfspannung: 2000 V ~

Ae-Relais

Liste R 105

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Arbeitskontakt
Schaltleistung: 250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 250 V
Höchster Schaltstrom: 8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
Ae - 4 G	4	28	143
Ae - 6 G	6	60	100
Ae - 12 G	12	250	48
Ae - 24 G	24	850	28
Ae - 40 G	40	2600	15
Ae - 60 G	60	5500	11
Ae - 110 G	110	16500	6,7
Ae - 220 G	220	23000	9,6
		[1] 38000	5,8

[1]) mit Vorwiderstand 15 K Ohm - 1 W

Wechselstromerregung

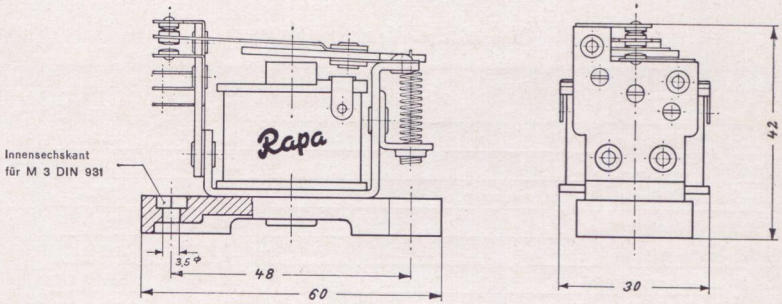
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [2])	Betriebs-strom (ca. m A)
Ae - 4 W	4	4	1000
Ae - 6 W	6	9	670
Ae - 12 W	12	36	335
Ae - 24 W	24	145	170
Ae - 42 W	42	440	95
Ae - 60 W	60	900	67
Ae - 110 W	110	3000	36
Ae - 125 W	125	3900	32
Ae - 220 W	220	12000	18
Ae - 380 W	380	36000	10,5

[2]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Ae - G	**Ae - W**
Ansprechleistung	0,38 W	3 VA
Betriebsleistung	0,6 W	4 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	5 VA
Ansprecherregung	170 AW	270 AW
Betriebserregung	215 AW	300 AW
Spulenbelastbarkeit	3,5 W	6,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15 x 10-⁸
Ansprechzeit	20 ms	12 ms
Abfallzeit	4 ms	5 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: U)

Gewicht: ca. 90 g

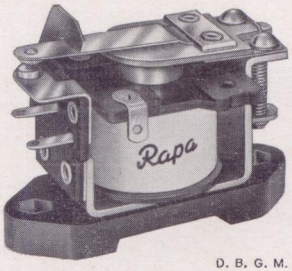
Prüfspannung: 2000 V ~

Aev-Relais

Liste R 106

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Arbeitskontakt
Schaltleistung: 400 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 250 V
Höchster Schaltstrom: 12 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
Aev - 4 G	4	14	285
Aev - 6 G	6	32	190
Aev - 12 G	12	130	93
Aev - 24 G	24	435	55
Aev - 40 G	40	1250	32
Aev - 60 G	60	2800	21
Aev - 110 G	110	7800	14
Aev - 220 G	220	28500	7,7

Wechselstromerregung

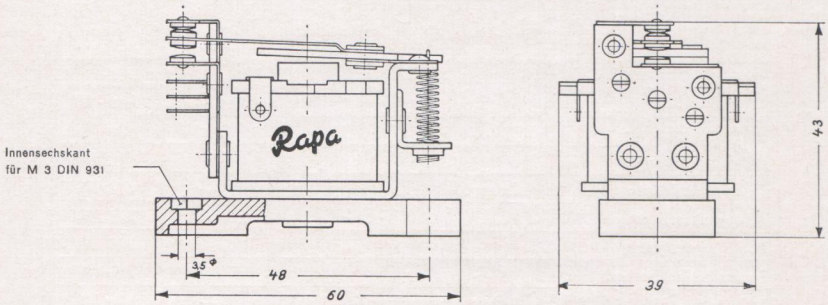
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs-strom (ca. mA)
Aev - 4 W	4	3,2	1250
Aev - 6 W	6	7,2	835
Aev - 12 W	12	29	420
Aev - 24 W	24	115	210
Aev - 42 W	42	350	120
Aev - 60 W	60	720	85
Aev - 110 W	110	2400	46
Aev - 125 W	125	3100	40
Aev - 220 W	220	9600	23
Aev - 380 W	380	29000	13

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Aev - G	**Aev - W**
Ansprechleistung	0,8 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,2 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	240 AW	290 AW
Betriebserregung	300 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	13 ms	8 ms
Abfallzeit	5 ms	6 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: Uv)

Gewicht: ca. 100 g

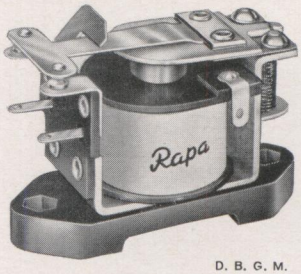
Prüfspannung: 2000 V ~

A-Relais

Liste R 107

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Arbeitskontakt
Schaltleistung: 350 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 380 V
Höchster Schaltstrom: 8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
A - 4 G	4	28	143
A - 6 G	6	60	100
A - 12 G	12	250	48
A - 24 G	24	850	28
A - 40 G	40	2600	15
A - 60 G	60	5500	11
A - 110 G	110	16500	6,7
A - 220 G	220	23000	9,6
		[1] 38000	5,8

[1]) mit Vorwiderstand 15 K Ohm - 1 W

Wechselstromerregung

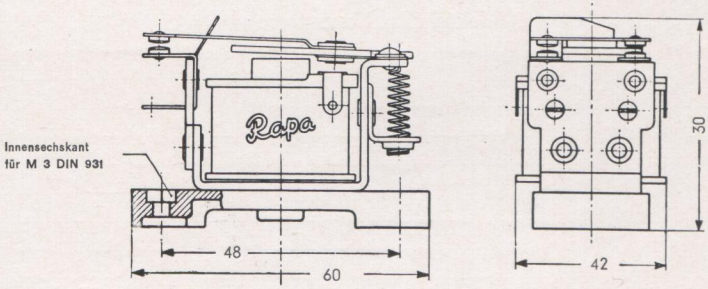
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [2])	Betriebs-strom (ca. m A)
A - 4 W	4	4	1000
A - 6 W	6	9	670
A - 12 W	12	36	335
A - 24 W	24	145	170
A - 42 W	42	440	95
A - 60 W	60	900	67
A - 110 W	110	3000	36
A - 125 W	125	3900	32
A - 220 W	220	12000	18
A - 380 W	380	36000	10,5

[2]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	A - G	A - W
Ansprechleistung	0,38 W	3 VA
Betriebsleistung	0,6 W	4 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	5 VA
Ansprecherregung	170 AW	270 AW
Betriebserregung	215 AW	300 AW
Spulenbelastbarkeit	3,5 W	6,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15×10^{-8}
Ansprechzeit	20 ms	15 ms
Abfallzeit	3 ms	4 ms

Maßbild



Gewicht: ca. 90 g

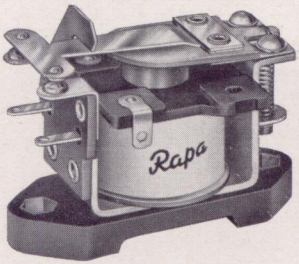
Prüfspannung: 2000 V ~

AS-Schütz

Liste R 108

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Arbeitskontakt
Schaltleistung: 500 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 380 V
Höchster Schaltstrom: 12 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
AS - 4 G	4	14	285
AS - 6 G	6	32	190
AS - 12 G	12	130	93
AS - 24 G	24	435	55
AS - 40 G	40	1250	32
AS - 60 G	60	2800	21
AS - 110 G	110	7800	14
AS - 220 G	220	28500	7,7

Wechselstromerregung

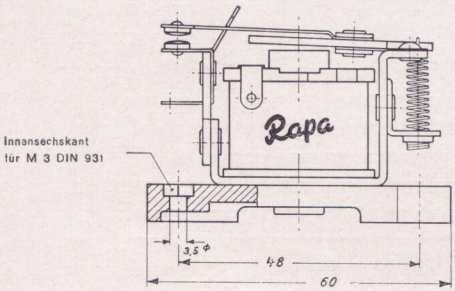
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs-strom (ca. mA)
AS - 4 W	4	3,2	1250
AS - 6 W	6	7,2	835
AS - 12 W	12	29	420
AS - 24 W	24	115	210
AS - 42 W	42	350	120
AS - 60 W	60	720	85
AS - 110 W	110	2400	46
AS - 125 W	125	3100	40
AS - 220 W	220	9600	23
AS - 380 W	380	29000	13

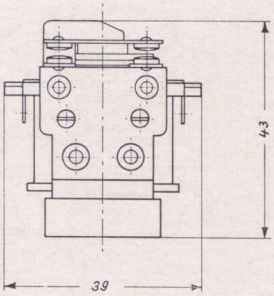
[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	AS - G	**AS - W**
Ansprechleistung	0,8 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,2 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	240 AW	290 AW
Betriebserregung	300 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.^{2} (50 Hz, Anker angezogen) [L/n^2]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	18 ms	13 ms
Abfallzeit	4 ms	5 ms

Maßbild





Gewicht: ca. 100 g

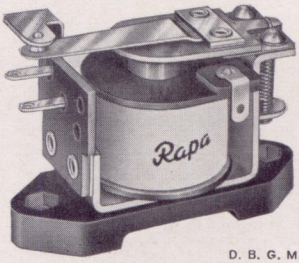
Prüfspannung: 2000 V ~

Re-Relais

Liste R 109

Rapa

Kontaktbestückung:	1 Ruhekontakt
Schaltleistung:	250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung:	250 V
Höchster Schaltstrom:	8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
Re - 4 G	4	28	143
Re - 6 G	6	60	100
Re - 12 G	12	250	48
Re - 24 G	24	850	28
Re - 40 G	40	2600	15
Re - 60 G	60	5500	11
Re - 110 G	110	16500	6,7
Re - 220 G	220	23000	9,6
		[1] 38000	5,8

[1]) mit Vorwiderstand 15 K Ohm - 1 W

Wechselstromerregung

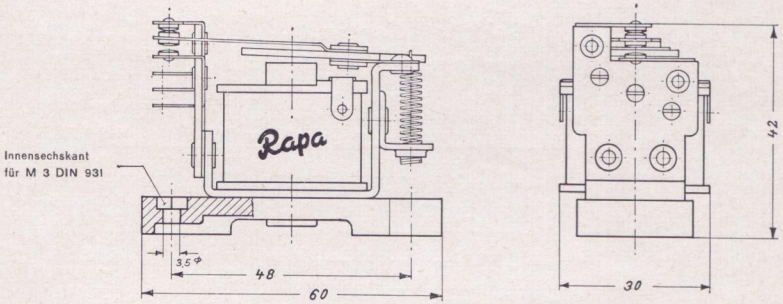
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [2])	Betriebs-strom (ca. m A)
Re - 4 W	4	4	1000
Re - 6 W	6	9	670
Re - 12 W	12	36	335
Re - 24 W	24	145	170
Re - 42 W	42	440	95
Re - 60 W	60	900	67
Re - 110 W	110	3000	36
Re - 125 W	125	3900	32
Re - 220 W	220	12000	18
Re - 380 W	380	36000	10,5

[2]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Re - G	**Re - W**
Ansprechleistung	0,38 W	3 VA
Betriebsleistung	0,6 W	4 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	5 VA
Ansprecherregung	170 AW	270 AW
Betriebserregung	215 AW	300 AW
Spulenbelastbarkeit	3,5 W	6,5 VA
Induktivität/Wdg.[2] (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15×10^{-8}
Ansprechzeit	13 ms	9 ms
Abfallzeit	10 ms	14 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: U)

Gewicht: ca. 90 g

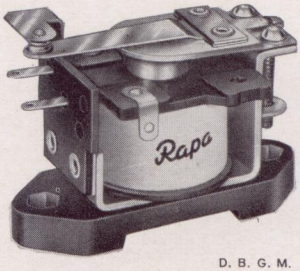
Prüfspannung: 2000 V ~

Rev-Relais

Liste R 110

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Ruhekontakt
Schaltleistung: 400 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 250 V
Höchster Schaltstrom: 12 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
Rev - 4 G	4	14	285
Rev - 6 G	6	32	190
Rev - 12 G	12	130	93
Rev - 24 G	24	435	55
Rev - 40 G	40	1250	32
Rev - 60 G	60	2800	21
Rev - 110 G	110	7800	14
Rev - 220 G	220	28500	7,7

Wechselstromerregung

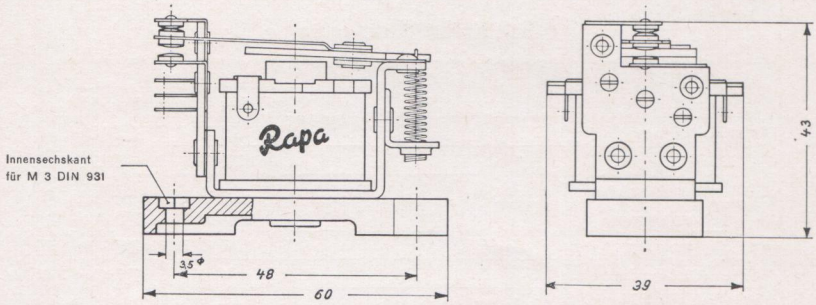
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs-strom (ca. mA)
Rev - 4 W	4	3,2	1250
Rev - 6 W	6	7,2	835
Rev - 12 W	12	29	420
Rev - 24 W	24	115	210
Rev - 42 W	42	350	120
Rev - 60 W	60	720	85
Rev - 110 W	110	2400	46
Rev - 125 W	125	3100	40
Rev - 220 W	220	9600	23
Rev - 380 W	380	29000	13

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Rev - G	**Rev - W**
Ansprechleistung	0,8 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,2 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	240 AW	290 AW
Betriebserregung	300 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.^{2} (50 Hz, Anker angezogen) [L/n^2]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	10 ms	7 ms
Abfallzeit	9 ms	12 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: Uv)

Gewicht: ca. 100 g

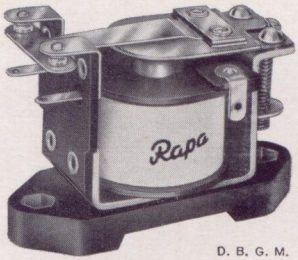
Prüfspannung: 2000 V ~

R-Relais

Liste R 111

Rapa

Kontaktbestückung:	1 Ruhekontakt
Schaltleistung:	350 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung:	380 V
Höchster Schaltstrom:	8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
R - 4 G	4	19	210
R - 6 G	6	38	158
R - 12 G	12	165	73
R - 24 G	24	600	40
R - 40 G	40	1800	22
R - 60 G	60	2850	21
R - 110 G	110	8000	14
R - 220 G	220	23000	9,6

Wechselstromerregung

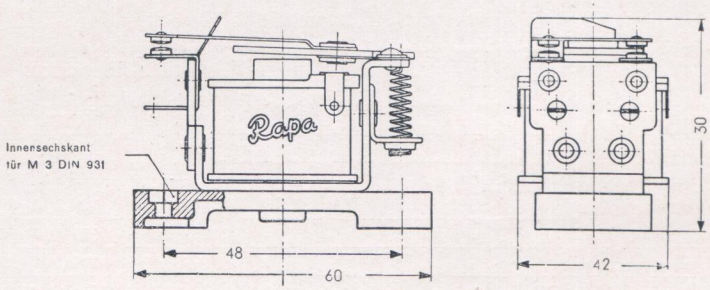
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs-strom (ca. mA)
R - 4 W	4	4	1000
R - 6 W	6	9	670
R - 12 W	12	36	335
R - 24 W	24	145	170
R - 42 W	42	440	95
R - 60 W	60	900	67
R - 110 W	110	3000	36
R - 125 W	125	3900	32
R - 220 W	220	12000	18
R - 380 W	380	36000	10,5

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	R - G	R - W
Ansprechleistung	0,58 W	3 VA
Betriebsleistung	0,9 W	4 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	5 VA
Ansprecherregung	225 AW	270 AW
Betriebserregung	280 AW	300 AW
Spulenbelastbarkeit	3,5 W	6,5 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15×10^{-8}
Ansprechzeit	14 ms	10 ms
Abfallzeit	10 ms	15 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: A)

Gewicht: ca. 90 g

Prüfspannung: 2000 V ~

RS-Schütz

Liste R 112

Rapa

Kontaktbestückung: 1 Ruhekontakt
Schaltleistung: 500 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 380 V
Höchster Schaltstrom: 12 A

D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. m A)
RS - 4 G	4	10	400
RS - 6 G	6	21	285
RS - 12 G	12	84	143
RS - 24 G	24	305	79
RS - 40 G	40	815	49
RS - 60 G	60	1800	33
RS - 110 G	110	4800	23
RS - 220 G	220	17500	12,5

Wechselstromerregung

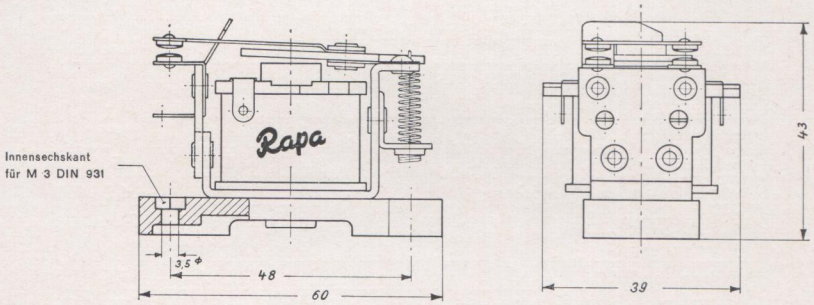
Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1]	Betriebs-strom (ca. m A)
RS - 4 W	4	3,2	1250
RS - 6 W	6	7,2	835
RS - 12 W	12	29	420
RS - 24 W	24	115	210
RS - 42 W	42	350	120
RS - 60 W	60	720	85
RS - 110 W	110	2400	46
RS - 125 W	125	3100	40
RS - 220 W	220	9600	23
RS - 380 W	380	29000	13

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

Elektrische Kennwerte

	Type	
	RS - G	**RS - W**
Ansprechleistung	1,2 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,8 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	295 AW	290 AW
Betriebserregung	370 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.^{2} (50 Hz, Anker angezogen) [L/n^2]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	13 ms	9 ms
Abfallzeit	11 ms	14 ms

Maßbild



(Die bildliche Darstellung entspricht der Type: AS)

Gewicht: ca. 100 g

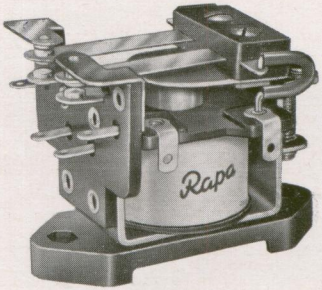
Prüfspannung: 2000 V ~

Z-Relais

Liste R 120

Rapa

Kontaktbestückung:	max. 2 Umschaltekontakte
Schaltleistung:	250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung:	380 V
Höchster Schaltstrom:	8 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
Z . .[2]) - 4 G	4	14	285
Z . . - 6 G	6	32	190
Z . . - 12 G	12	130	93
Z . . - 24 G	24	435	55
Z . . - 40 G	40	1250	32
Z . . - 60 G	60	2800	21
Z . . - 110 G	110	7800	14
Z . . - 220 G	220	28500	7,7

Wechselstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1])	Betriebs-strom (ca. mA)
Z . .[2]) - 4 W	4	3,2	1250
Z . . - 6 W	6	7,2	835
Z . . - 12 W	12	29	420
Z . . - 24 W	24	115	210
Z . . - 42 W	42	350	120
Z . . - 60 W	60	720	85
Z . . - 110 W	110	2400	46
Z . . - 125 W	125	3100	40
Z . . - 220 W	220	9600	23
Z . . - 380 W	380	29000	13

[1]) 50 Hz, Anker angezogen

[2]) Vervollständigung der Bestellformel mit gewünschter Kontaktbestückung gemäß umseitiger Erläuterung.

Elektrische Kennwerte

	Type	
	Z - G	Z - W
Ansprechleistung	0,8 W	3,7 VA
Betriebsleistung	1,2 W	5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	6,2 VA
Ansprecherregung	240 AW	290 AW
Betriebserregung	300 AW	325 AW
Spulenbelastbarkeit	4 W	7,5 VA
Induktivität/Wdg.[2] (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	16×10^{-8}
Ansprechzeit	25 ms	15 ms
Abfallzeit	3 ms	4 ms

Kontaktbestückungsmöglichkeiten

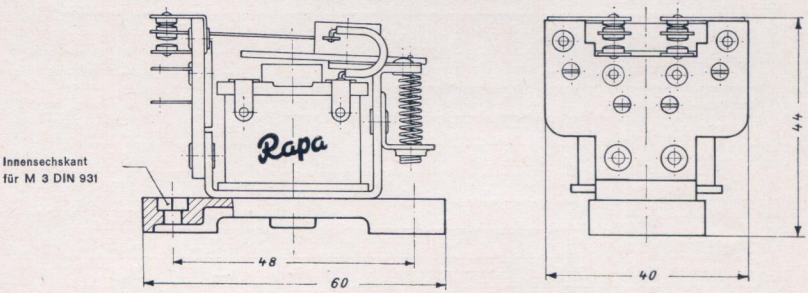
Kontaktbestückung			Kennziffer	Lage der Kontakte (Ansicht »von vorn«)	
1	2	3			
2	—	—	**11**	**1**	**1**
1	1	—	**12**	**1**	**2**
1	—	1	**13**	**1**	**3**
—	2	—	**22**	**2**	**2**
—	1	1	**23**	**2**	**3**
—	—	2	**33**	**3**	**3**

Zwecks Kennzeichnung der Kontaktbestückung ist aus vorstehender Tabelle die zur gewünschten Kontaktbestückung gehörige Kennziffer zu entnehmen und hinter die Typenbezeichnung (Z . .) zu setzen.

Bestellbeispiele

Kontaktbestückung	Kennziffer	Betriebs-spannung	Bestellformel
2 Arbeitskontakte	**11**	24 V ~	Z 11 - 24 W
1 Arbeits- und 1 Ruhekontakt	**12**	60 V =	Z 12 - 60 G
1 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	**23**	220 V ~	Z 23 - 220 W

Maßbild



Gewicht: ca. 115 g

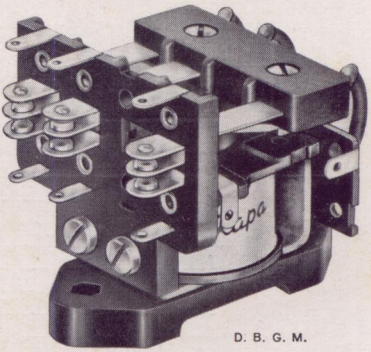
Prüfspannung: 2000 V ~

D-Relais

Liste R 130

Rapa

Kontaktbestückung: max. 3 Umschaltekontakte
Schaltleistung: 250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung: 380 V
Höchster Schaltstrom: 6 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
D...[2]) - 4 G	4	10	400
D . . . - 6 G	6	21	285
D . . . - 12 G	12	84	143
D . . . - 24 G	24	305	79
D . . . - 40 G	40	815	49
D . . . - 60 G	60	1800	33
D . . . - 110 G	110	4800	23
D . . . - 220 G	220	17500	12,5

Wechselstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1])	Betriebs-strom (ca. mA)
D...[2]) - 4 W	4	2,5	1620
D . . . - 6 W	6	5,5	1080
D . . . - 12 W	12	22	540
D . . . - 24 W	24	89	270
D . . . - 42 W	42	270	155
D . . . - 60 W	60	555	108
D . . . - 110 W	110	1860	59
D . . . - 125 W	125	2400	52
D . . . - 220 W	220	7400	30
D . . . - 380 W	380	22300	17

[1]) 50 Hz, Anker angezogen
Ansprechsicherheit bei 15% Unterspannung

[2]) Vervollständigung der Bestellformel mit gewünschter Kontaktbestückung gemäß umseitiger Erläuterung.

Elektrische Kennwerte

	Type	
	D - G	**D - W**
Ansprechleistung	1,2 W	4,9 VA
Betriebsleistung	1,8 W	6,5 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	8,1 VA
Ansprecherregung	295 AW	335 AW
Betriebserregung	370 AW	370 AW
Spulenbelastbarkeit	4,5 W	9 VA
Induktivität/Wdg.^{2} (50 Hz, Anker angezogen) [L/n^2]	—	$15{,}3 \times 10^{-8}$
Ansprechzeit	22 ms	15 ms
Abfallzeit	3 ms	4 ms

Kontaktbestückungsmöglichkeiten

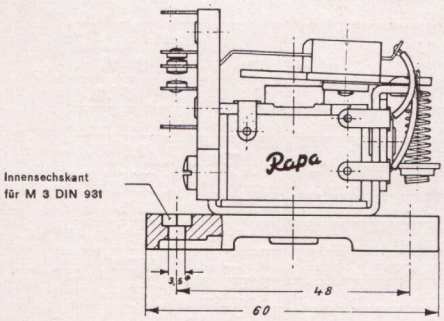
Kontaktbestückung			Kennziffer	Lage der Kontakte (Ansicht »von vorn«)			
1	2	3					
3	—	—	**111**	1	1	—	1
2	1	—	**112**	1	2	—	1
2	—	1	**113**	1	3	—	1
1	2	—	**122**	2	1	—	2
1	1	1	**123**	1	2	—	3
1	—	2	**133**	3	1	—	3
—	3	—	**222**	2	2	—	2
—	2	1	**223**	2	3	—	2
—	1	2	**233**	3	2	—	3
—	—	3	**333**	3	3	—	3

Zwecks Kennzeichnung der Kontaktbestückung ist aus vorstehender Tabelle die zur gewünschten Kontaktbestückung gehörige Kennziffer zu entnehmen und hinter die Typenbezeichnung (D...) zu setzen.

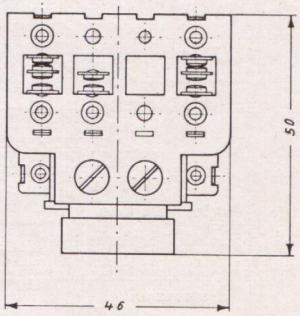
Bestellbeispiele

Kontaktbestückung	Kennziffer	Betriebs-spannung	Bestellformel
3 Arbeitskontakte	**111**	6 V =	D 111 - 6 G
2 Arbeits- und 1 Ruhekontakt	**112**	12 V ~	D 112 - 12 W
1 Arbeits-, 1 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	**123**	24 V =	D 123 - 24 G

Maßbild



Gewicht: ca. 130 g



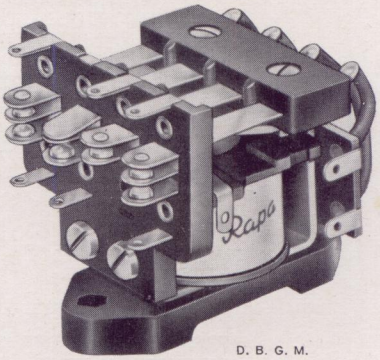
Prüfspannung: 2000 V ~

V-Relais

Liste R 140

Rapa

Kontaktbestückung:	max. 4 Umschaltekontakte
Schaltleistung:	250 W (induktionsfrei)
Höchste Schaltspannung:	380 V
Höchster Schaltstrom:	6 A



D. B. G. M.

Gleichstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Widerstand (Ohm)	Betriebs-strom (ca. mA)
V . . . .[2]) - 4 G	4	8	500
V . . . . - 6 G	6	18	335
V . . . . - 12 G	12	70	172
V . . . . - 24 G	24	265	91
V . . . . - 40 G	40	660	61
V . . . . - 60 G	60	1450	42
V . . . . - 110 G	110	4500	24,5
V . . . . - 220 G	220	16200	13,5

Wechselstromerregung

Best.-Nr.	Betriebs-Spg. (V)	Schein-widerstand (Ohm) [1])	Betriebs-strom (ca. mA)
V . . . .[2]) - 4 W	4	2,3	1750
V . . . . - 6 W	6	5,1	1170
V . . . . - 12 W	12	20,5	585
V . . . . - 24 W	24	82	295
V . . . . - 42 W	42	252	167
V . . . . - 60 W	60	510	117
V . . . . - 110 W	110	1720	64
V . . . . - 125 W	125	2230	56
V . . . . - 220 W	220	6900	32
V . . . . - 380 W	380	20000	19

[1]) 50 Hz, Anker angezogen
Ansprechsicherheit bei 15% Unterspannung

[2]) Vervollständigung der Bestellformel mit gewünschter Kontaktbestückung gemäß umseitiger Erläuterung.

Elektrische Kennwerte

	Type	
	V - G	**V - W**
Ansprechleistung	1,4 W	5,3 VA
Betriebsleistung	2,2 W	7 VA
Einschaltleistung (bei Betriebsspg.)	—	8,7 VA
Ansprecherregung	330 AW	345 AW
Betriebserregung	410 AW	385 AW
Spulenbelastbarkeit	4,5 W	9 VA
Induktivität/Wdg.² (50 Hz, Anker angezogen) [L/n²]	—	15×10^{-8}
Ansprechzeit	20 ms	14 ms
Abfallzeit	3 ms	4 ms

Kontaktbestückungsmöglichkeiten

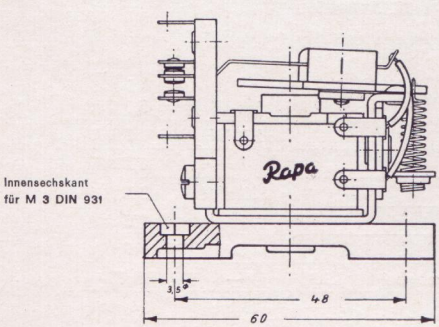
Kontaktbestückung			Kennziffer	Lage der Kontakte (Ansicht «von vorn»)			
1	2	3					
4	—	—	1111	1	1	1	1
3	1	—	1112	1	1	2	1
3	—	1	1113	1	1	3	1
2	2	—	1122	1	2	2	1
2	1	1	1123	1	2	3	1
2	—	2	1133	3	1	1	3
1	3	—	1222	2	2	1	2
1	2	1	1223	2	1	3	2
1	1	2	1233	3	1	2	3
1	—	3	1333	3	3	1	3
—	4	—	2222	2	2	2	2
—	3	1	2223	2	2	3	2
—	2	2	2233	3	2	2	3
—	1	3	2333	3	3	2	3
—	—	4	3333	3	3	3	3

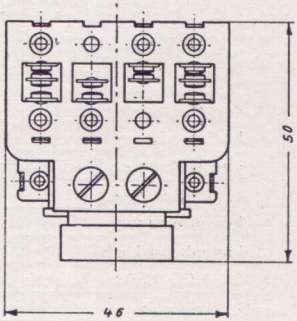
Zwecks Kennzeichnung der Kontaktbestückung ist aus vorstehender Tabelle die zur gewünschten Kontaktbestückung gehörige Kennziffer zu entnehmen und hinter die Typenbezeichnung (V....) zu setzen.

Bestellbeispiele

Kontaktbestückung	Kennziffer	Betriebs-spannung	Bestellformel
4 Ruhekontakte	2222	60 V ~	V 2222 - 60 W
2 Arbeits- und 2 Umschaltekontakte	1133	110 V =	V 1133 - 110 G
1 Arbeits-, 2 Ruhe- und 1 Umschaltekontakt	1223	220 V ~	V 1223 - 220 W

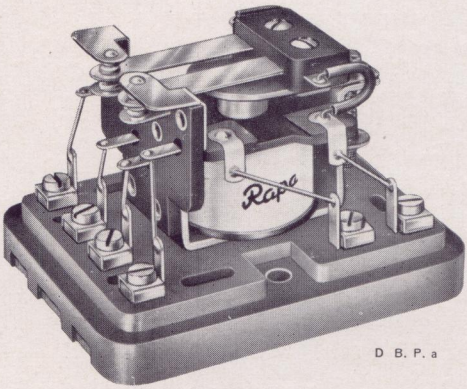
Maßbild



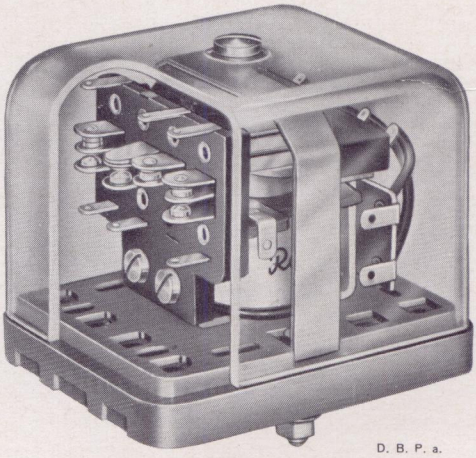


Gewicht: ca. 135 g

Prüfspannung: 2000 V ~



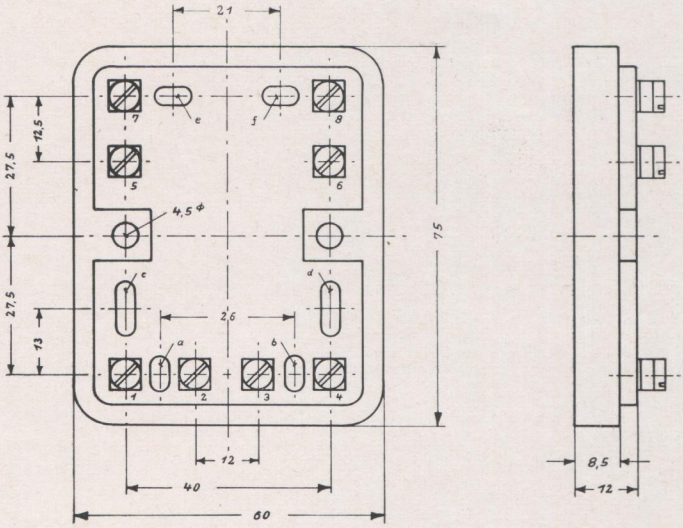
Schraubanschluß



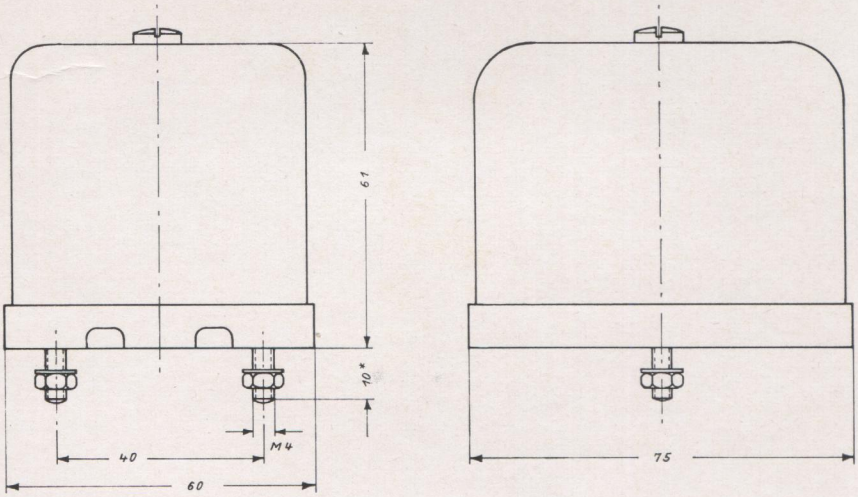
Gehäuse

Sonderausführungen

Maßbilder



Grundplatte mit Schraubanschluß



Gehäuse

* Auf Wunsch auch mit 15 oder 20 mm langen Gewindezapfen lieferbar.

Preisliste R 100

Ausg. 4/56

Rapa

Einpolige Relais

Gleichstrom-Ausführung	
Best.-Nr.	DM netto
U - 4G	5.—
- 6G	
- 12G	5.10
- 24G	5.25
- 40G	5.60
- 60G	6.10
- 110G	6.90
- 220G	8.—

Wechselstrom-Ausführung	
Best.-Nr.	DM netto
U - 4W	5.70
- 6W	
- 12W	
- 24W	5.75
- 42W	5.85
- 60W	6.—
- 110W	6.20
- 125W	6.30
- 220W	6.50
- 380W	7.70

Gleichstrom-Ausführung	
Best.-Nr.	DM netto
Uv - 4G	5.65
- 6G	
- 12G	5.75
- 24G	5.90
- 40G	6.25
- 60G	6.85
- 110G	7.55
- 220G	8.65

Wechselstrom-Ausführung	
Best.-Nr.	DM netto
Uv - 4W	6.35
- 6W	
- 12W	
- 24W	6.40
- 42W	6.50
- 60W	6.65
- 110W	6.85
- 125W	6.95
- 220W	7.15
- 380W	8.35

Ae Re - 4G	4.90
- 6G	
- 12G	5.—
- 24G	5.15
- 40G	5.50
- 60G	6.—
- 110G	6.80
- 220G	7.90

Ae Re - 4W	5.60
- 6W	
- 12W	
- 24W	5.65
- 42W	5.75
- 60W	5.90
- 110W	6.10
- 125W	6.20
- 220W	6.40
- 380W	7.60

Aev Rev - 4G	5.45
- 6G	
- 12G	5.55
- 24G	5.70
- 40G	6.05
- 60G	6.55
- 110G	7.35
- 220G	8.45

Aev Rev - 4W	6.15
- 6W	
- 12W	
- 24W	6.20
- 42W	6.30
- 60W	6.45
- 110W	6.65
- 125W	6.75
- 220W	6.95
- 380W	8.15

A R - 4G	5.10
- 6G	
- 12G	5.20
- 24G	5.35
- 40G	5.70
- 60G	6.20
- 110G	7.—
- 220G	8.10

A R - 4W	5.80
- 6W	
- 12W	
- 24W	5.85
- 42W	5.95
- 60W	6.10
- 110W	6.30
- 125W	6.40
- 220W	6.60
- 380W	7.80

AS RS - 4G	5.80
- 6G	
- 12G	5.90
- 24G	6.05
- 40G	6.40
- 60G	6.90
- 110G	7.70
- 220G	8.80

AS RS - 4W	6.50
- 6W	
- 12W	
- 24W	6.55
- 42W	6.65
- 60W	6.80
- 110W	7.—
- 125W	7.10
- 220W	7.30
- 380W	8.50

Mehrpreis für:	DM netto für Type:					
	U	Uv	Ae Re	Aev Rev	A R	AS RS
Wolframkontakte	0.80	1.—	0.35	0.45	0.70	0.90
Gehäuse	2.20		2.20			
Schraubanschluß	1.65		1.40			
Schraubanschluß und Gehäuse	3.45		3.20			
Rückseitiger Lötanschluß	1.15		1.—			
Rückseitiger Lötanschluß und Gehäuse	2.95		2.80			

Zweipolige Relais

Gleichstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung		
	11—12—22	13—23	33
Z . . - 4 G	7.20	7.50	7.80
- 6 G			
- 12 G	7.30	7.60	7.90
- 24 G	7.45	7.75	8.05
- 40 G	7.70	8.—	8.30
- 60 G	8.—	8.30	8.60
- 110 G	8.50	8.80	9.10
- 220 G	10.80	11.10	11.40

Wechselstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung		
	11—12—22	13—23	33
Z . . - 4 W	8.—	8.30	8.60
- 6 W			
- 12 W			
- 24 W	8.05	8.35	8.65
- 42 W	8.10	8.40	8.70
- 60 W	8.20	8.50	8.80
- 110 W	8.35	8.65	8.95
- 125 W	8.45	8.75	9.05
- 220 W	8.90	9.20	9.50
- 380 W	9.80	10.10	10.40

Mehrpreis für:	DM netto bei Kontaktbestückung		
	11—12—22	13—23	33
Wolframkontakte	0.70	1.15	1.60
Gehäuse	2.20		
Schraubanschluß	1.90	2.15	2.40
Schraubanschluß und Gehäuse	3.70	3.95	4.20
Rückseitiger Lötanschluß	1.30	1.45	1.60
Rückseitiger Lötanschluß und Gehäuse	3.10	3.25	3.40

Dreipolige Relais

Gleichstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung			
	111—112 122—222	113 123—223	133—233	333
D . . . - 4 G	8.20	8.50	8.80	9.10
- 6 G				
- 12 G				
- 24 G	8.30	8.60	8.90	9.20
- 40 G	8.45	8.75	9.05	9.35
- 60 G	8.70	9.—	9.30	9.60
- 110 G	9.45	9.75	10.05	10.35
- 220 G	10.60	10.90	11.20	11.50

Wechselstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung			
	111—112 122—222	113 123—223	133—233	333
D . . . - 4 W	9.10	9.40	9.70	10.—
- 6 W				
- 12 W				
- 24 W				
- 42 W	9.15	9.45	9.75	10.05
- 60 W	9.25	9.55	9.85	10.15
- 110 W	9.40	9.70	10.—	10.30
- 125 W	9.50	9.80	10.10	10.40
- 220 W	9.80	10.10	10.40	10.70
- 380 W	10.40	10.70	11.—	11.30

Mehrpreis für Wolframkontakte

DM netto bei Kontaktbestückung			
111—112 122—222	113 133—233	123—223	333
1.05	1.50	1.95	2.40

Mehrpreis für Gehäuse: DM 2.20 netto

Vierpolige Relais

Gleichstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung				
	1111—1112 1122—1222—2222	1113—1123 1223—2223	1133 1233—2233	1333—2333	3333
V . . . . - 4 G					
- 6 G	8.90	9.20	9.50	9.80	10.10
- 12 G					
- 24 G	9.—	9.30	9.60	9.90	10.20
- 40 G	9.15	9.45	9.75	10.05	10.35
- 60 G	9.40	9.70	10.—	10.30	10.60
- 110 G	10.15	10.45	10.75	11.05	11.35
- 220 G	11.30	11.60	11.90	12.20	12.50

Wechselstromausführung

Best.-Nr.	DM netto bei Kontaktbestückung				
	1111—1112 1122—1222—2222	1113—1123 1223—2223	1133 1233—2233	1333—2333	3333
V . . . . - 4 W					
- 6 W	9.80	10.10	10.40	10.70	11.—
- 12 W					
- 24 W					
- 42 W	9.85	10.15	10.45	10.75	11.05
- 60 W	9.95	10.25	10.55	10.85	11.15
- 110 W	10.10	10.40	10.70	11.—	11.30
125 W	10.20	10.50	10.80	11.10	11.40
- 220 W	10.50	10.80	11.10	11.40	11.70
- 380 W	11.10	11.40	11.70	12.—	12.30

Mehrpreis für Wolframkontakte

DM netto bei Kontaktbestückung				
1111—1112 1122—1222—2222	1113—1123 1223—2223	1133 1233—2233	1333—2333	3333
1.40	1.90	2.30	2.75	3.20

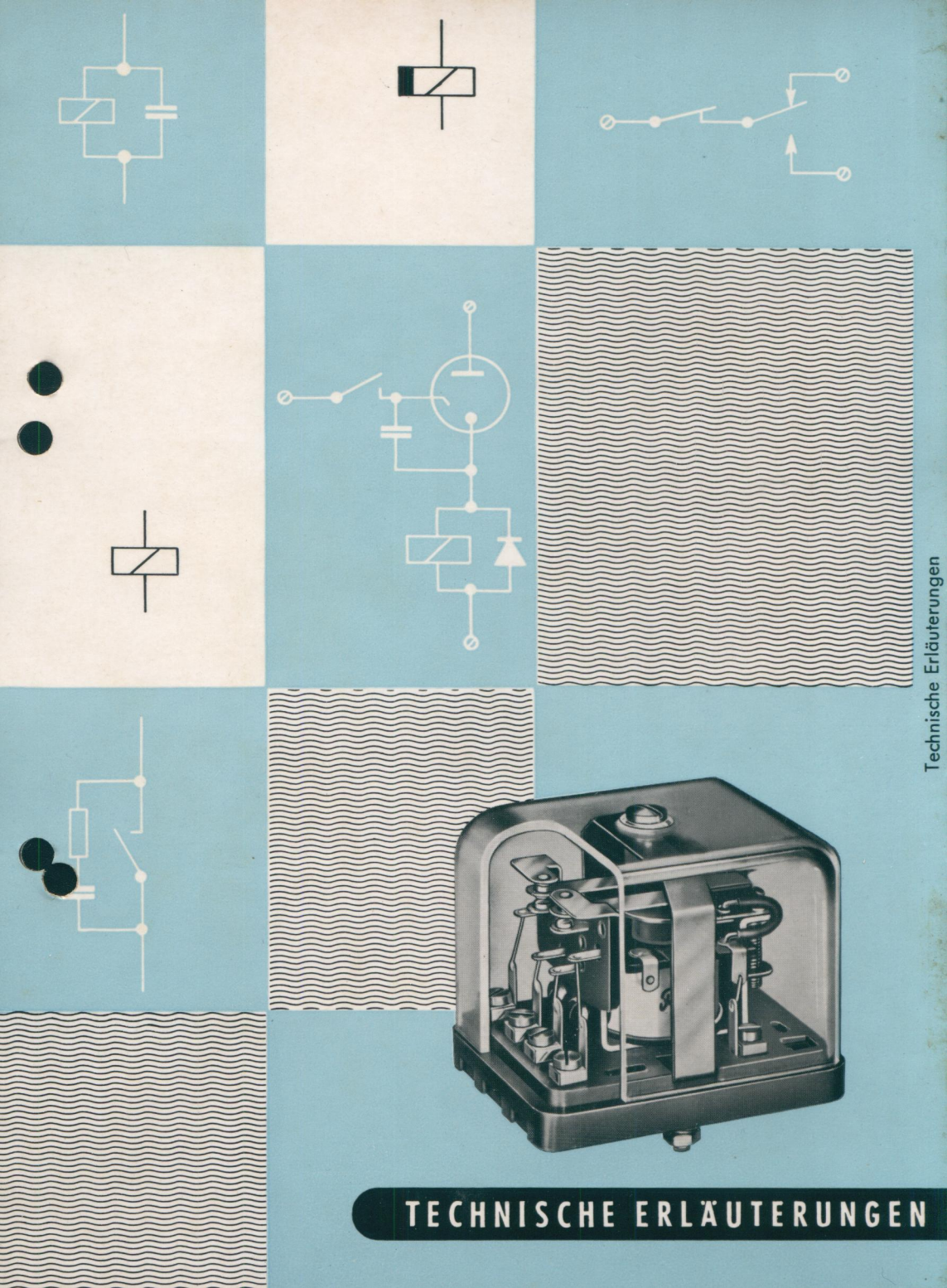
Mehrpreis für Gehäuse: DM 2.20 netto

Die Preise gelten bei geschlossener Abnahme von mindestens 10 Stück gleicher Type

Mindermengenzuschläge für kleinere Stückzahlen: 1—2 Stück 25%
3—5 Stück 15%
6—9 Stück 7%

Sonderrabatte für größere Stückzahlen auf Anfrage

Preisänderungen vorbehalten



TECHNISCHE ERLÄUTERUNGEN

Technische Erläuterungen

Einleitung

Die Steuer- und Regeltechnik ist im Laufe der letzten Jahre vor völlig neuartige Aufgaben gestellt worden. Dabei wurden auch der Relaistechnik neuartige Anwendungsgebiete erschlossen.

Durch zweckentsprechende Neukonstruktionen haben wir uns bisher erfolgreich bemüht, den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden. Darüber hinaus waren wir bestrebt, unserem weitverzweigten Kundenkreis durch eine ausführliche Stellungnahme zu den an uns herangetragenen Fragen Hinweise und Anregungen mit dem Ziel der jeweils bestmöglichen Lösung vorliegender Schaltungsaufgaben zu geben.

Zweck nachstehender Ausführungen soll es sein, unserem gesamten Kundenkreis, insbesondere den in Konstruktion und Fertigung tätigen Technikern mit den auf diesem speziellen Gebiet in der Praxis vorwiegend auftretenden und gegebenenfalls zu beachtenden Problemen vertraut zu machen.

Durch Ergänzungen werden wir uns bemühen, einen möglichst vollständigen Überblick zu geben und die Technischen Erläuterungen jeweils dem neuesten Stand der Technik anzupassen.

Die Brauchbarkeit eines Relais für einen bestimmten Verwendungszweck ist von einer Anzahl nicht als allgemein bekannt vorauszusetzender Faktoren abhängig. Es sei daher zunächst auf die die Einsatzmöglichkeit in erster Linie beinflussenden Größen hingewiesen.

Leistungsaufnahme

Ob und inwieweit bei der Auswahl eines Relais der Eigenverbrauch berücksichtigt werden muß, hängt von den jeweiligen Betriebsbedingungen ab. Während er in netzgespeisten Relaisstromkreisen in der Regel zu vernachlässigen ist, muß in einer Vielzahl von Fällen, insbesondere dann, wenn nur verhältnismäßig kleine Erregerleistungen zur Verfügung stehen, genauestens geprüft werden, ob der Eigenverbrauch noch innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.

Stromkonstanten

Fehlstrom ist der max. Stromwert, bei dem der Relaisanker noch nicht angezogen wird.

Ansprechstrom ist der kleinste zum vollen Anzug des Ankers erforderliche Stromwert.

Betriebsstrom ist der bei Nennspannungsbetrieb sich einstellende Stromwert.

Haltestrom ist der kleinste Stromwert, bei dem der Anker noch gehalten wird.

Abfallstrom ist der Stromwert, bei dem der Anker wieder abfällt.

Ansprechsicherheit ist das Verhältnis von Betriebs- zu Ansprechstrom.

Haltesicherheit ist das Verhältnis von Ansprech- zu Haltestrom.

Zeitkonstanten

Ansprechzeit ist die Zeitdauer, die vom Schließen des Erregerstromkreises bis zum vollständigen Schließen der Relaiskontakte vergeht. Sie setzt sich zusammen aus der zum Aufbau des Magnetfeldes erforderlichen Anlaufzeit, der Hubzeit die der Anker zur Beschleunigung seiner Masse und zur Überwindung der mechanischen Gegenkräfte benötigt und der zwischen dem ersten und letzten Aufschlag eines auf den Gegenkontakt prellenden Federkontaktes liegenden Prellzeit.

Abfallzeit ist die Zeitdauer, die vom Augenblick der Auftrennung des Erregerstromkreises bis zum Öffnen der Relaiskontakte vergeht.

Schalthäufigkeit

Als Schalthäufigkeit bezeichnet man die Anzahl von Schaltungen, die mit einem Relais betriebsmäßig innerhalb einer Sekunde durchgeführt werden können. Sie ist, entgegen häufig vertretenen Auffassungen, keine Relaiskonstante und kann demzufolge, insbesondere bei Relais mit relativ großer Schaltleistung, nicht rein rechnerisch unter ausschließlicher Berücksichtigung der Ansprech-, Kontakt- und Abfallzeiten ermittelt werden. Vielmehr sind Art und Aufbau des Erregerkreises, verwendeter Kontaktwerkstoff und zu schaltender Lastkreis von erheblichem Einfluß, so daß ihre Ermittlung in kritischen Fällen grundsätzlich durch Versuch in der vollständigen Schaltungsanordnung, d. h. unter Berücksichtigung aller betriebsmäßig auftretenden Umstände, vorgenommen werden sollte.

Kontaktwerkstoffe

Die Auswahl des jeweils günstigsten Kontaktwerkstoffs ist für das einwandfreie Arbeiten eines Relais besonders wichtig und erfordert, da es keinen unter allen Betriebsbedingungen gleichgut verwendbaren Kontaktwerkstoff gibt, bei Vorliegen unterschiedlicher Betriebsbedingungen häufig eine, entweder die Kontaktsicherheit oder die Lebensdauer beeinflussende Kompromißlösung.

Feinsilber ist auf Grund seiner außerordentlich guten Kontakteigenschaften, insbesondere seiner hohen elektrischen Leitfähigkeit, der in der Schwachstromtechnik am häufigsten verwendete Kontaktwerkstoff. Eine darüber hinausgehende Verwendbarkeit wird allerdings durch eine Anzahl nachteiliger Eigenschaften eingeschränkt:

1. Die geringe chemische Beständigkeit gegenüber Schwefeleinflüssen verhindert den Einsatz in schwefelhaltiger Atmosphäre.
2. Infolge ihrer geringen Härte sind Feinsilberkontakte für Relais mit hoher Schaltfrequenz ungeeignet, da die ständige schlagartige Beanspruchung sehr bald eine Deformierung der Kontakte hervorruft.
3. Das relativ grobkörnige Gefüge von Feinsilber unterstützt, in Verbindung mit der geringen Härte, die in Gleichstromkreisen an den Kontakten häufig zu beobachtende Materialwanderung, die an den spitzen- bzw. kraterförmigen Kontaktflächen erkennbar ist. Kontaktsicherheit und Lebensdauer werden durch fortschreitende Materialwanderung erheblich beeinträchtigt.

4. Die geringe thermische Festigkeit begünstigt das frühzeitige Einsetzen durch Lichtbogeneinwirkung hervorgerufener Kontaktstoffverdampfungen bzw. ermöglicht u. U. sogar ein Verschweißen der Kontakte.

Anwendungsgebiet: Vorwiegend Schwachstromtechnik, bei verhältnismäßig geringer elektrischer und mechanischer Beanspruchung.

Hartsilber entsteht durch Einlegierung geringer Mengen Unedelmetalle, insbesondere Nickel. Seine gegenüber dem Feinsilber größere Härte und höhere thermische Festigkeit gewährleisten u. a. eine wesentlich längere Lebensdauer und gestatten seine Verwendung bei stark funkenden und mechanisch hoch beanspruchten Kontakten.

Anwendungsgebiet: Schwach- und Starkstromtechnik bei höherer elektrischer und mechanischer Beanspruchung.

Silber / Palladium. Anlaufbeständigkeit gegenüber Schwefel. Kleiner Übergangswiderstand. Härte- und Abbrandfestigkeit höher als bei Hartsilber. In Gleichstromkreisen Neigung zu Feinwanderung.

Anwendungsgebiet: Schwachstromtechnik für hohe Ansprüche an Kontaktsicherheit, insbesondere bei Vorliegen kleiner Schaltströme und hoher mechanischer Beanspruchung.

Wolfram. Große Härte, hoher Schmelzpunkt und geringe Neigung zur Funkenbildung verleihen dem Wolfram eine außerordentlich hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Kontaktabbrand und Kontaktstoffverdampfung. Es hat jedoch einen verhältnismäßig hohen Übergangswiderstand und überzieht sich bereits bei normaler Atmosphäre mit einer dünnen, den Stromdurchgang hemmenden Oxydschicht, zu deren elektrischem Durchchlag Schaltspannungen von mindestens 40 Volt erforderlich sind.

Anwendungsgebiet: Vorwiegend Starkstromtechnik, bei hoher elektrischer und mechanischer Beanspruchung sowie in schwefelhaltiger Atmosphäre. Voraussetzung: Schaltspannung größer als 40 Volt. Schaltstrom möglichst nicht über 4 A.

Schaltleistung

Die Schaltleistung eines Relais hängt von einer Vielzahl teilweise äußerst unterschiedlicher Einflüsse ab. Von erheblicher Bedeutung ist z. B. die Dimensionierung des zu schaltenden Laststromkreises. Bei der Abschaltung induktiver Stromkreise können an der Unterbrechungsstelle erhebliche Überspannungen auftreten, während beim Schließen kapazitiver Stromkreise mit dem Auftreten entsprechend hoher Einschaltströme zu rechnen ist. Schaltleistungsangaben beziehen sich daher grundsätzlich, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt, auf induktions- und kapazitätsfreie Belastungskreise.

Höchstzulässige Schaltspannung und höchstzulässiger Schaltstrom sind durch konstruktive Gegebenheiten bzw. daraus resultierende Eigenschaften wie Luft- und Kriechstrecken, Kontaktwerkstoff, Kontaktdruck, Schaltgeschwindigkeit etc. begrenzt.

Schaltfunken

Bei Schaltvorgängen im Mittel- und Starkstromgebiet, vornehmlich beim Abschalten induktiv behafteter Laststromkreise kann an den Kontakten eine mehr oder weniger starke Funkenbildung auftreten, die auf folgende Ursachen zurückzuführen ist:

Der bei Unterbrechung eines induktiven Stromkreises auftretende Extrastrom hat bekanntlich das Bestreben, die jeweils bestehenden Stromverhältnisse aufrechtzuerhalten. Da der Gesamtwiderstand des Schaltkreises infolge des vernachlässigbar kleinen kapazitiven Widerstandes der Unterbrechungsstelle im Augenblick der Unterbrechung stark ansteigt, muß zur Aufrechterhaltung der Stromverhältnisse ein entsprechend hoher, den Widerstandsanstieg ausgleichender Spannungsanstieg eintreten. Dieser kommt durch Umwandlung der in der Selbstinduktion des Schaltkreises gespeicherten elektromagnetischen Energie in elektrische Feldenergie zustande. Die dabei an der Unterbrechungsstelle auftretende Selbstinduktionsspannung kann u. U. ein Vielfaches des normalen Betriebsspannungswertes betragen und führt häufig zu einer durch Funken- oder Lichtbogenbildung sichtbar in Erscheinung tretenden Überbrückung der Unterbrechungsstelle.

Funkenlöschung

Durch Einsatz geeigneter Funkenlöscheinrichtungen kann eine weitgehende Unterdrückung bzw. sogar die restlose Beseitigung der schädlichen Schaltfunken erreicht werden. Ein Verfahren, mit dem unter Anwendung einfacher Mittel eine in vielen Fällen ausreichende Funkenlöschung zu erzielen ist, zeigt Bild 1. Durch einen dem Schaltkontakt parallel geschalteten Kondensator wird erreicht, daß der bei Unterbrechung des Stromkreises auftretende Extrastrom sich zunächst als Kondensator-Ladestrom ausgleichen kann, so daß im Augenblick der Kontaktöffnung die an den Kontakten liegende Spannung nahezu Null ist. Bei richtig dimensioniertem Kondensator wird nun der Anstieg der an den Kontakten liegenden Kondensatorspannung so weit verzögert, daß auf Grund der zwischenzeitlich eintretenden Vergrößerung des Kontaktabstandes kein Durchschlag der Kontaktstrecke zustande kommt.

Über die Größe der Kapazität lassen sich keine allgemein gültigen Angaben machen; gebräuchlich sind Werte zwischen 10 000 pF und etwa 4 uF. Der günstigste Wert ist jeweils durch Versuch zu ermitteln.

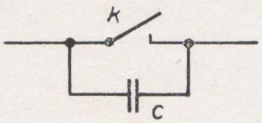


Bild 1

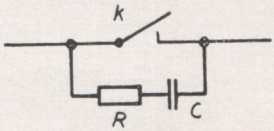


Bild 2

Bei größeren Kapazitätswerten kann die im Augenblick der Kontaktschließung durch Kurzschluß hervorgerufene Kondensatorentladung u. U. einen die Kontakte gleichfalls stark angreifenden Schließungsfunken zur Folge haben. In derartigen Fällen ist es

ratsam, gemäß Bild 2 dem Kondensator einen induktionsfreien Widerstand vorzuschalten; die hiermit verbundene Vergrößerung des Wirkwiderstandes des Entladestromkreises hat zwangsläufig auch eine entsprechende Reduzierung des den Schließungsfunken verursachenden Entladestromes zur Folge.

Der günstigste Widerstandswert ist gleichfalls durch Versuch zu ermitteln; gebräuchlich sind Widerstände bis etwa 150 Ohm.

Bei letztgenannter Anordnung ist zu beachten, daß durch den Vorwiderstand die Zeitkonstante der Kondensator-Entladungskurve vergrößert und hierdurch die Unterdrückung des Öffnungsfunkens verschlechtert wird. Kondensator und Widerstand müssen daher einander so angepaßt werden, daß die bestmögliche Löschung sowohl des Öffnungs- als auch des Schließungsfunkens erreicht wird.

Da auf die Dauer wirksame Funkenlöschungseinrichtungen den Einsatz entsprechend spannungsfester Kondensatoren voraussetzen, sei in diesem Zusammenhang auf die in Bild 3 dargestellte Schaltungsanordnung verwiesen, mit der in einfacher Weise die an einem Schaltkontakt auftretende Spitzenspannung festgestellt werden kann.

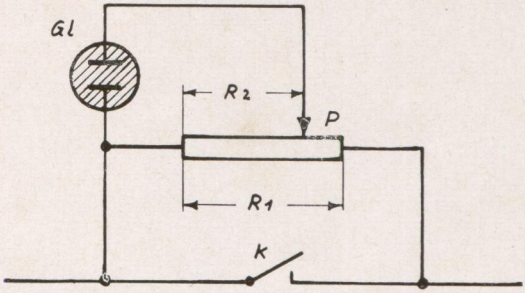


Bild 3

Zur Ermittlung der Spitzenspannung ist unter wiederholtem Ein- und Ausschalten des Laststromkreises das Potentiometer (P) so einzuregulieren, daß im Augenblick der Stromkreisunterbrechung jeweils ein kurzzeitiges Aufleuchten der Glimmlampe (Gl) eintritt. Der gesuchte Spitzenspannungswert läßt sich dann errechnen aus:

$$U = U_z \frac{R_1}{R_2}$$

U = Spitzenspannung
Uz = Zündspannung der Glimmlampe
R_1 = Gesamtwiderstand des Potentiometers (zweckmäßigerweise etwa 1 MOhm)
R_2 = Abgegriffener Widerstandsanteil

Literatur

Gundlach: „Umrechnung von Relaisspulen" Deutsches Elektro-Handwerk, Heft 1/52
Gundlach: „Über die Auswahl und Dimensionierung von Relais" Elektro-Anzeiger, Heft 17/53